

⑨ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Patentschrift  
⑪ DE 3226938 C2

⑤① Int. Cl. 3:  
H05B 6/68

②① Aktenzeichen: P 32 26 938.2-34  
②② Anmeldetag: 19. 7. 82  
④③ Offenlegungstag: 14. 4. 83  
④⑤ Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 26. 4. 84

DE 3226938 C2

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

③① Unionspriorität: ③② ③③ ③①

21.07.81 JP P56-114671 27.07.81 JP P56-117278  
11.11.81 JP P56-181662

⑦③ Patentinhaber:

Sharp K.K., Osaka, JP

⑦④ Vertreter:

ter Meer, N., Dipl.-Chem. Dr.rer.nat.; Müller, F.,  
Dipl.-Ing., 8000 München; Steinmeister, H.,  
Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 4800 Bielefeld

⑦② Erfinder:

Tanabe, Takeshi, Higashiosaka, Osaka, JP

⑤⑥ Im Prüfungsverfahren entgegengehaltene  
Druckschriften nach § 44 PatG:

DE-OS	22 24 853
DE-OS	29 35 862
GB	20 45 469
US	40 97 707
EP	24 798

⑤④ Mikrowellen-Kochgerät

DE 3226938 C2

## Patentansprüche:

## 1. Mikrowellen-Kochgerät mit

- einem Mikrowellengenerator (9),
- einer Wärmekammer (4),
- einem ersten Sensor (7) und einem zweiten Sensor (8) zum Überwachen unterschiedlicher variabler Größen in der Atmosphäre der Wärmekammer (4), welche Sensoren entsprechende Ausgangsspannungen ( $V_G$ ,  $V_T$ ) abgeben, und
- einer Steuerschaltung (15 bis 24) mit
- einer Entscheidungseinrichtung (15), die zu zwei vorgegebenen Zeitpunkten ( $T_1$ ,  $T_2$ ) die jeweilige Ausgangsspannung ( $V_{G1}$ ,  $V_{G2}$ ) vom ersten Sensor ermittelt, aus diesen Werten den Quotienten ( $V_{G2}/V_{G1}$ ) bildet, den berechneten Wert mit in einem Speicher (ROM) gespeicherten Werten vergleicht und bei Übereinstimmung diejenige Speise als vorliegend bestimmt, der der ermittelte Wert zugeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, daß
- eine Grillheizung (10) vorhanden ist und
- die Entscheidungseinrichtung (15) weiterhin so ausgebildet ist, daß sie zu vorgegebenen Zeitpunkten ( $T_1$ ,  $T_2$ ) die jeweilige Ausgangsspannung ( $V_{T1}$ ,  $V_{T2}$ ) vom zweiten Sensor (8) ermittelt, aus diesen Werten den Quotienten ( $V_{T2}/V_{T1}$ ) bildet, den berechneten Wert mit in einem Speicher (ROM) gespeicherten Werten

vergleicht und abhängig vom Vergleich die Einschaltdauer der Grillheizung festlegt.

2. Kochgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der erste Sensor ein Gassensor (7) und der zweite Sensor ein Temperatursensor (8) ist; und daß die beiden Sensoren (7 und 8) in dem Bereich eines Luftauslasses (6) der Wärmekammer (4) angeordnet sind.

3. Kochgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als Bedienungselemente ein sämtlichen Erwärmungsvorgängen zugeordneter Kochschalter (3) und ein Schalter (2) zum Anwählen der Aktivierungseinrichtung (17...) für den Mikrowellengenerator vorhanden sind.

4. Kochgerät nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Entscheidungseinrichtung durch einen Mikrocomputer (15) gebildet ist, welcher das Erwärmungsschlußsignal in Abhängigkeit von den beiden Sensoren (7, 8) von einem in dem Mikrocomputer gespeicherten Programm und von Soll-Werten für die Sensor-Ausgangsspannungen erzeugt und an die Aktivierungseinrichtung für den Mikrowellengenerator (9) abgibt.

5. Kochgerät nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Mikrocomputer ferner aus zeitlichen Änderungen der Ausgangsspannung des Temperatursensors (8) einen Kompensationswert ( $U$ ) festlegt, welcher bestimmend ist für die Dauer einer nach einer Mikrowellenerwärmung erfolgenden Grill-Beheizung.

Die Erfindung betrifft ein Mikrowellen-Kochgerät gemäß dem Oberbegriff des Hauptanspruchs.

Ein solches Mikrowellen-Kochgerät ist in der nicht vorveröffentlichten DE-OS 32 24 853 vorgeschlagen. Dieses Gerät ist in der Lage, die Art einer in seine Wärmekammer eingeführten Speise automatisch zu bestimmen. Das Gerät verfügt jedoch über keine Möglichkeit, das Kochprogramm an unterschiedlich große Mengen der eingeführten Speise anzupassen.

Aus der GB-PA 20 45 469 ist ein Mikrowellen-Küchengerät bekannt, das einen Mikrowellengenerator, einen Grillfen, einen Gassensor und einen Temperatursensor aufweist. An dem Gerät wird das Kochprogramm über Tasten eingegeben, wodurch Grenzwerte für den Gassensor und den Temperatursensor festgelegt sind. Ist der Grenzwert für den Gassensor erreicht, wird der Mikrowellengenerator abgeschaltet. Ist der Grenzwert für den Temperatursensor erreicht, wird der Grillfen abgeschaltet. Das Gerät verfügt also über keine Möglichkeit, die Art und die Menge der eingegebenen Speise zu bestimmen.

Es sind weiterhin Geräte bekannt, die nur über einen Mikrowellengenerator, also keinen Grill, verfügen, die die Menge einer eingegebenen Speise, jedoch nur in Verbindung mit anderen Größen, feststellen können. Dazu verfügen Geräte, wie sie in der US-PS 40 97 707 oder der EP-PA 24 798 beschrieben sind, über einen Gassensor. Aus der Zeitdauer, bis der Gassensor nach dem Einschalten des Mikrowellengenerators oder nach einem kurz nach dem Einschalten liegenden ersten Zeitpunkt einen starken Feuchtigkeitsanstieg ermittelt, wird auf die Gesamtheizdauer geschlossen, bis der Mikrowellengene-

rat abzuschalten ist. Die Zeitdauer bis zum Erreichen dieses Feuchtigkeitsanstieges hängt mit von der Menge der aufzuwärmenden Speise ab. Diese bekannten Geräte sind aber nicht in der Lage, die Art der Speise festzulegen, und sie vermögen das Kochverfahren nicht durch eine zusätzliche Grillheizung zu variieren.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Kochgerät der eingangs genannten Art so auszubilden, daß mit ihm auch die Menge einer eingeführten Speise berechnet und damit die Kochdauer festgelegt werden kann.

Die erfindungsgemäße Lösung ist im Hauptanspruch gekennzeichnet. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind Gegenstand von Unteransprüchen.

Das erfindungsgemäße Mikrowellen-Kochgerät zeichnet sich durch eine Entscheidungseinrichtung aus, die aus dem Anstieg einer von einem Sensor ermittelten Größe auf die Menge der vorliegenden Speise schließt. Die gemessene Größe ist vorzugsweise die Temperatur. Aus dem Anstieg, berechnet aus dem Quotienten des Sensormesswertes zu zwei vorgegebenen Zeitpunkten, wird durch Vergleich mit gespeicherten Werten die Menge der vorliegenden Speise bestimmt, und abhängig von der Menge wird die Einschaltdauer des Grillfens festgelegt. Dies geschieht vorzugsweise dadurch, daß von einer Standardzeit für eine Standardmenge entweder bei Vorliegen einer größeren Menge eine bestimmte Dauer hinzugezählt oder bei Vorliegen einer geringeren Menge eine bestimmte Dauer abgezogen wird.

Die Erfindung und vorteilhafte Einzelheiten werden nachstehend unter Bezug auf eine Zeichnung in beispieisweiser Ausführungsform näher erläutert. Es zeigt

Fig. 1 eine grafische Kurvendarstellung zur Erläuterung des erfindungsgemäßen Prinzips der Bestimmung unterschiedlicher Speisen.

Fig. 2 und 3 grafische Kurvendarstellungen zur Abhängigkeit der Klemmenspannung eines Temperatursensors in dem Gerät.

Fig. 4 und 5 je eine Front- und Schnittansicht eines Ausführungsbeispiels des erfindungsgemäßen Mikrowellen-Küchengerätes.

Fig. 6 ein schematisches Schaltbild zu dem Ausführungsbeispiel von Fig. 4 und 5.

Fig. 7 und 8 Funktionsdiagramme zur Arbeitsweise des erfindungsgemäßen Küchengerätes, und

Fig. 9 ein Flußdiagramm zur Arbeitsweise des erfindungsgemäßen kombinierten Küchengerätes.

Zunächst wird in Verbindung mit Fig. 1 das Prinzip der erfindungsgemäßen automatischen Steuerung der Speisenzubereitung erläutert. Je nach Art der in dem Küchengerät enthaltenen Speise ergibt sich ein für die jeweilige Speise typisches Verhältnis zwischen den zu einem ersten Zeitpunkt  $T_1$  (z. B. 30s) und den zu einem zweiten Zeitpunkt  $T_2$  (z. B. 40s) nach Heizbeginn vorhandenen Werten der Klemmenspannung  $V_G$  eines Gassensors. Dieses Verhältnis  $V_{T2}$  zu  $V_{T1}$  beträgt weniger als 0,9 für warmen »Sake«, 0,9 bis 0,95 für Beigaben oder Reis- bzw. Schüsselgerichte und 0,95 bis 1,0 für in Folie verpackte Fertiggerichte oder dergleichen. Folglich kann aus der Größe des Verhältnisses  $V_{T2}/V_{T1}$  die Art der Speise ermittelt und der richtige Endwert  $V_{HS}$ ,  $V_{DS}$  oder  $V_{SS}$  für die Beendigung des Erwärmungsvorgangs bestimmt werden.

Da hierbei aber das Gewicht bzw. die Menge der zu erwärmenden Speise unberücksichtigt bleibt, genügen die so ermittelten Endwerte  $V_{HS}$ ,  $V_{DS}$  oder  $V_{SS}$  noch nicht zur Bestimmung der idealen Kochbedingungen, denn auch bei gleicher Speisenart erfordern unterschiedliche Gewichte unterschiedliche Heizenergie-Mengen.

Die Mengenbestimmung erfolgt erfindungsgemäß in Verbindung mit einem Temperatursensor in Form eines Thermistors 8, der neben dem Gassensor 7 hinter einem Luftauslaß 6 der Wärmekammer 4 des in Fig. 4 und 5 dargestellten erfindungsgemäßen Küchengerätes angeordnet ist. Wie in Fig. 2 dargestellt ist, fällt die Klemmenspannung  $V_T$  des Thermistors 8 im Verlauf der Erwärmungszeit mit zunehmender Abzugluft ohne Rücksicht auf die Speisentart oder eine Hülle um die Speise im wesentlichen linear ab. Der Neigungswinkel der Temperaturgerade wird bei zunehmendem Gewicht, wie hier für 100 g, 200 g, 400 g, und 600 g dargestellt, flacher.

Die Erwärmungszeit hängt im wesentlichen von der Art und nur unwesentlich vom Gewicht der Speisen ab, sollte bei großen Gewichts- bzw. Mengenunterschieden jedoch angepaßt werden. Auch Schwankungen der Netzspannung beeinflussen das Kochergebnis und werden von dem Gerät folglich berücksichtigt. Gegrillte Makrele ist gewöhnlich nach 8 min, und eine Bratkruste nach 12 min fertig. In Fig. 3 ist die Abhängigkeit der Thermistor-Klemmenspannung  $V_T$  von der Netzspannung bei gleichem Speisengewicht dargestellt.

Das in Fig. 4 und 5 dargestellte Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Mikrowellen-Küchengerätes enthält auf seiner Bedienungsfläche 1 lediglich zwei Tasten 2 und 3 für die Funktionen »Automatisch Erwärmen« (Taste 2) und »Kochen« (Taste 3), die auch, falls gewünscht, zu einer einzigen Doppelfunktionstaste kombiniert werden können. In eine Wärmekammer 4, in welcher sich auf einer Platte die zu erwärmende bzw. zu

kochende Speise befindet, wird von einem Magnetron 9 erzeugte Mikrowellenstrahlung abgegeben. Von einem Gebläse 5 durch Öffnungen auf der einen Seite in die Wärmekammer 4 geblasene Luft verläßt die Wärmekammer gegenüber durch einen Luftauslaß 6 und passiert einen dahinterliegenden Gassensor 7, dessen Widerstand sich abhängig von der Zusammensetzung der von der Speise abgegebenen Gase ändert, und einen Thermistor 8, dessen Widerstandswert sich temperaturabhängig mit dem Fortschreiten des Erwärmungs- bzw. Kochprozesses verändert. In der durch das Gebläse 5 belüfteten Wärmekammer 4 befindet sich ferner eine Infrarotheizung 10 zum Grillen.

Wie dem Schaltbild in Fig. 6 zu dem erfindungsgemäßen Ausführungsbeispiel eines Mikrowellenherdes mit Grilleinrichtung zu entnehmen ist, sind der Gassensor 7 und der Thermistor 8 jeweils über einen Lastwiderstand an eine Gleichspannungsquelle 11 angeschlossen und geben jeweils über einen nachgeschalteten Analog/Digitalwandler 12 bzw. 13 und eine gemeinsame Schnittstelleneinheit 14 die gasartbezogene Meßspannung  $V_G$  bzw. die temperaturabhängige Meßspannung  $V_T$  an einen Mikrocomputer 15 ab, der im vorliegenden Fall einen ROM (Festspeicher), einen RAM (Speicher mit freiem Zugriff), eine Zentraleinheit CPU und einen Taktgenerator CLOCK zum Arbeiten mit sowie zum Speichern von Programmen, die inhaltlich in Verbindung mit Fig. 9 weiter unten erläutert sind, und dergleichen umfaßt. Der Mikrocomputer 15 erhält Tastensignale von der Bedienungsfläche 1 über die Schnittstelleneinheit 14. Durch entsprechende Steuersignale werden aus einer Wechselstromquelle 16 über einen Türschalter 19 entweder das Magnetron 9 über einen Boosterttransformator 20 gespeist, wenn durch Ansteuerung eines Tastrelais 17 Kontakte 18 geschlossen sind, oder die Infrarotheizung 10 für das Grillen mit Strom versorgt, wenn die Kontakte 24 eines Grill-Relais 23 geschlossen sind. Die von der Schnittstelleneinheit CPU kommenden Steuersignale werden jeweils durch einen Transistor 21 bzw. 25 verstärkt an das betreffende Relais 17 bzw. 23 abgegeben.

Nachstehend wird in Verbindung mit den Fig. 7, 8 und 9 ein Beispiel eines Betriebsablaufs in dem oben erläuterten Ausführungsbeispiel der Erfindung beschrieben. Die Zentraleinheit CPU veranlaßt nach Zugang der durch entsprechende Betätigung der Automatik Taste 2 und Koch Taste 3 ausgelösten Tastensignale die Erwärmung der in der Wärmekammer 4 befindlichen Speise durch Aktivierung des Magnetron 9 über das Tastrelais 17. Danach werden jeweils zum Zeitpunkt  $T_1$  und  $T_2$  nach Erwärmungsbeginn die zu diesen Zeitpunkten vorhandenen Augenblickswerte  $V_{T1}$  und  $V_{T2}$  der Gassensor-Meßspannung  $V_G$  in dem RAM gespeichert. Die Zentraleinheit CPU berechnet in einem Rechner Teil  $V_{T2}/V_{T1}$ , erkennt aus dem Ergebnis die Art der in der Wärmekammer befindlichen Speise und legt nach dieser Erkenntnis die Sollwerte  $V_{HS}$ ,  $V_{DS}$  bzw.  $V_{SS}$  und in Verbindung damit die jeweils optimale Erwärmungs- bzw. Kochtemperatur für die in der Zubereitung befindliche Speise fest.

Ferner werden im Zusammenhang mit  $V_{T1}$  und  $V_{T2}$  die Meßergebnisse  $C_{T1}$  und  $C_{T2}$  in den RAM übertragen. Die Zentraleinheit CPU erkennt aus der Größe der Differenz ( $C_{T2} - C_{T1}$ ) das Gewicht der Speise: Ist sie größer als 5, sind etwa 150 g oder weniger in der Wärmekammer; liegt sie zwischen 5 und 3, ist ein Gewicht von 150 g bis 400 g vorhanden, und eine Differenz unter 3 bedeutet 400 g oder mehr.

Der Verlauf der Gassensor-Klemmenspannung  $V_G$  und der Thermistor-Klemmenspannung  $V_T$  von Anfang bis

Ende der Mikrowellenerwärmung ist in Fig. 7 dargestellt.

In dem Bereich 0,95 bis 1,0 des Verhältnisses  $V_{T2}/V_{T1}$  wird der Endwert  $V_{DS}$  gewählt, und aus der Spannungsdifferenz  $C_{T2} - C_{T1}$  (oder ersatzweise direkt aus der Differenz  $V_{T1} - V_{T2}$ ) an den Klemmen des Thermistors 8 wird ein Kompensationswert  $U$  in bezug auf die Grill-Heizzeit festgelegt:

$$\begin{aligned} U &= +2 \text{ min} && \text{für } C_{T2} - C_{T1} < 3; \\ U &= 0 && \text{für } C_{T2} - C_{T1} = 3 \text{ bis } 5; \\ U &= -2 \text{ min} && \text{für } C_{T2} - C_{T1} > 5. \end{aligned}$$

Der Mikrocomputer bestimmt, wie oben erläutert, aus dem Verhalten der Klemmenspannung  $V_G$  des Gassensors die Art der erwärmten Speisen und beendet die Erwärmung, wenn der festgelegte Endwert  $V_{HS}$ ,  $V_{DS}$  oder

$V_{SS}$  erreicht worden ist, durch Abgabe eines Abschaltbefehls für die Mikrowellenerzeugung.

Auf der Grundlage des Verhältnisses  $V_{T2}/V_{T1}$  oder anderer Daten wird bei Bedarf eine normale Grillheizzeit  $T_{III}$ ,  $T_{DII}$  oder  $T_{III}$  bestimmt und die Infrarotheizung 10 für die Dauer der normalen Grillzeit + Kompensationswert  $U$  aktiviert. Die Zentraleinheit CPU überwacht die Grillzeit in Verbindung mit einem internen oder externen Zähler.

Die Entlüftung der Wärmekammer 4 kann nach dem Grillvorgang für einen gegebenen Zeitraum gesperrt werden, um die vorhandene Restwärme zu halten und für eine folgende Speisenerwärmung ausnutzen zu können. Danach wird die Entlüftung für eine gewünschte Ventilation der Wärmekammer wieder geöffnet.

---

Hierzu 4 Blatt Zeichnungen

---

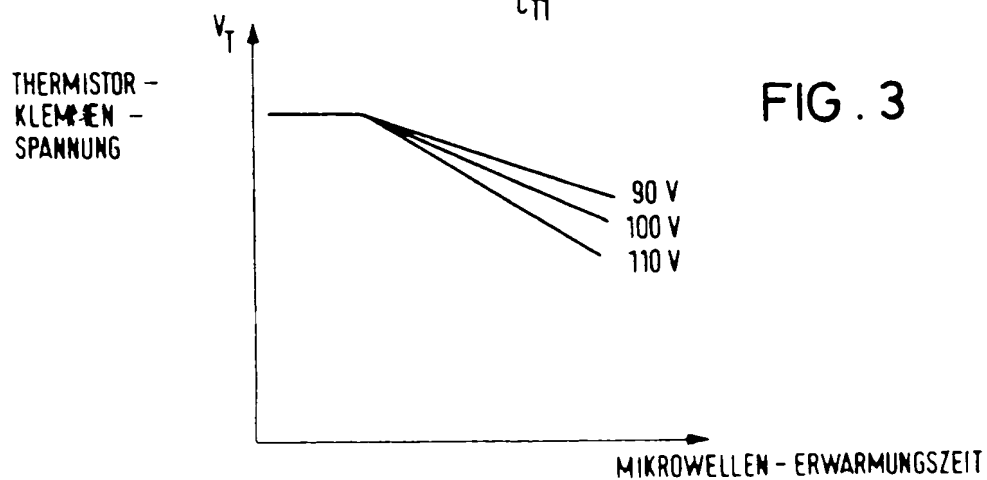
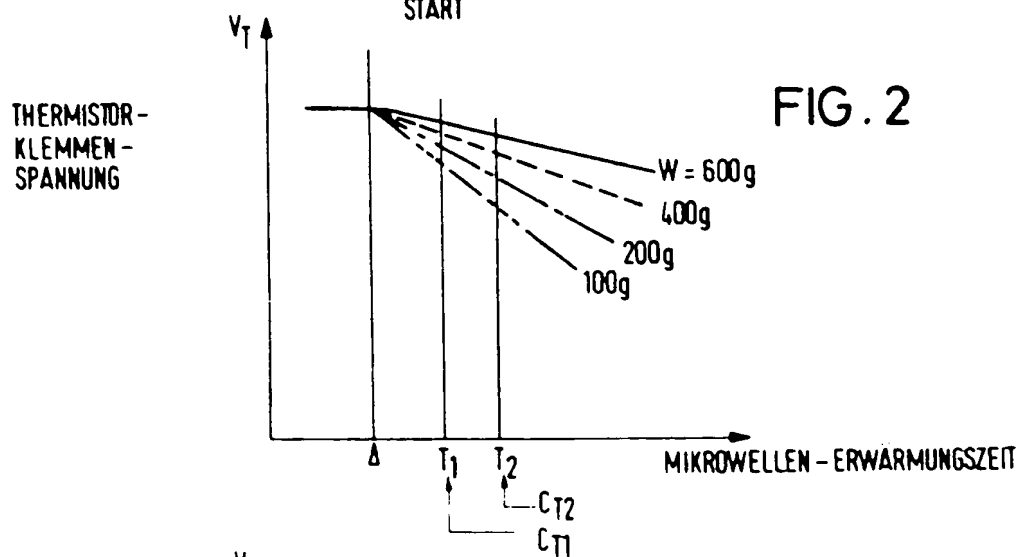
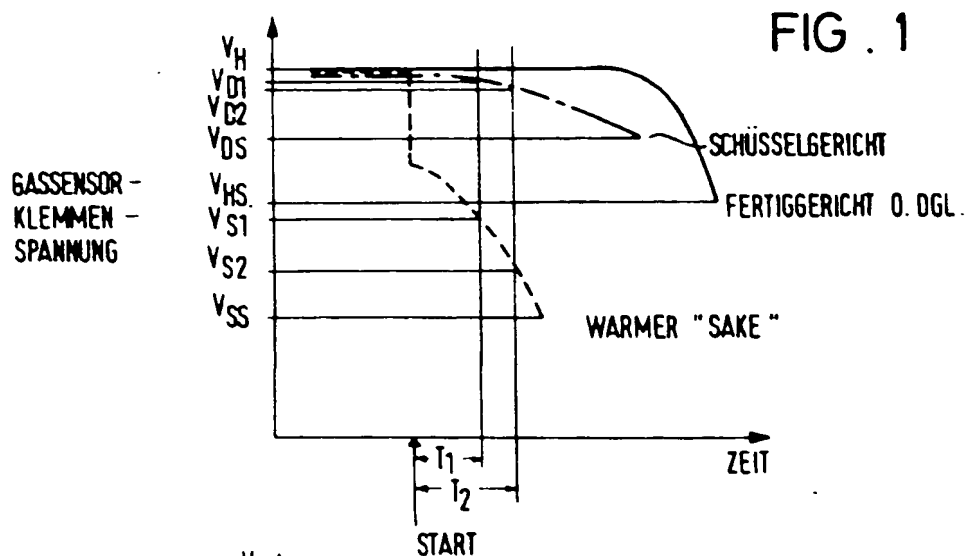


FIG. 4

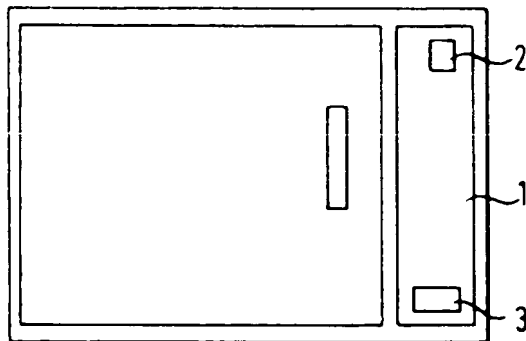


FIG. 5

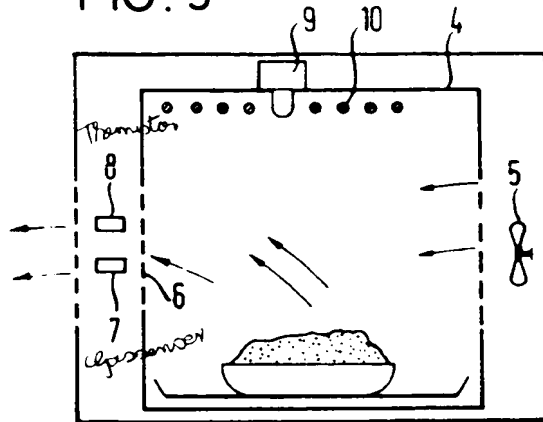


FIG. 6

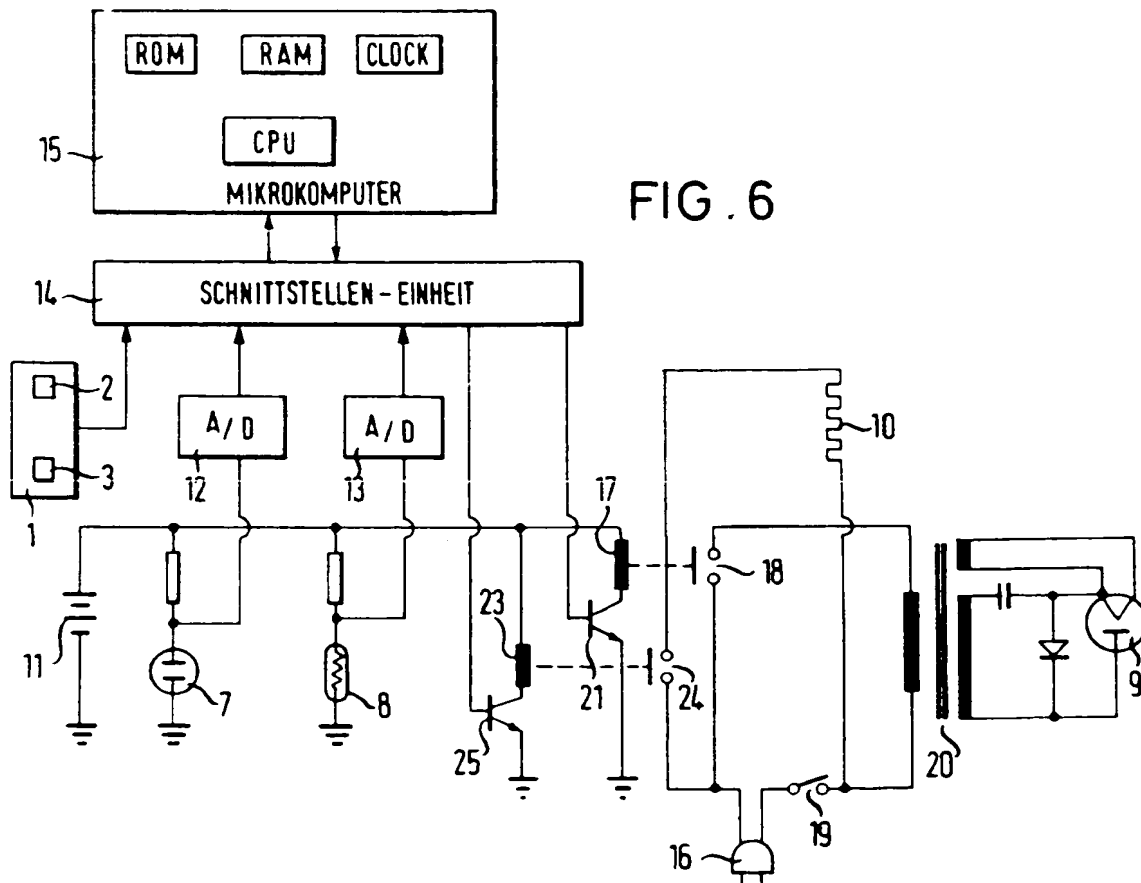


FIG. 7

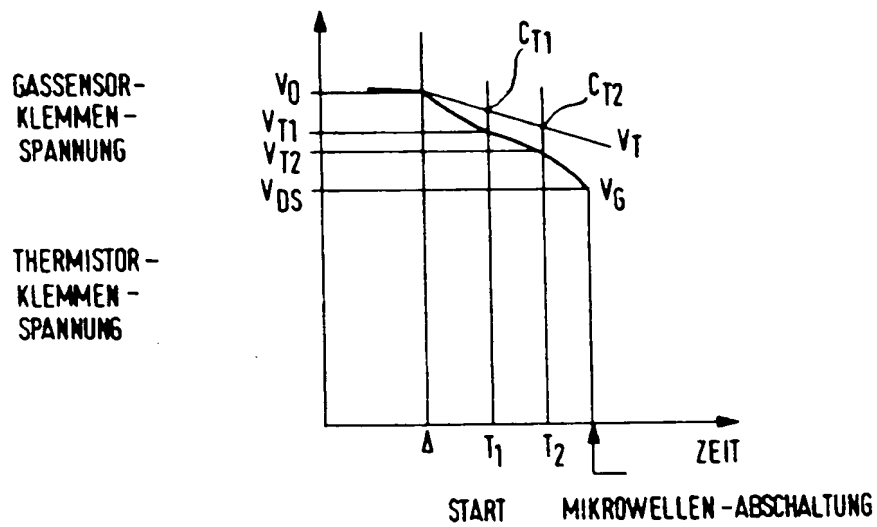


FIG. 8

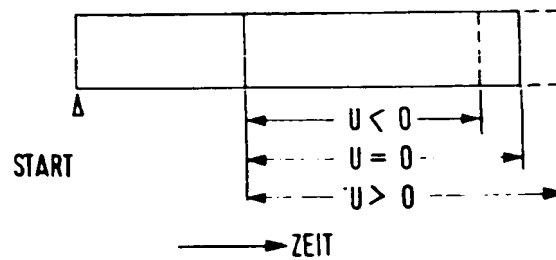
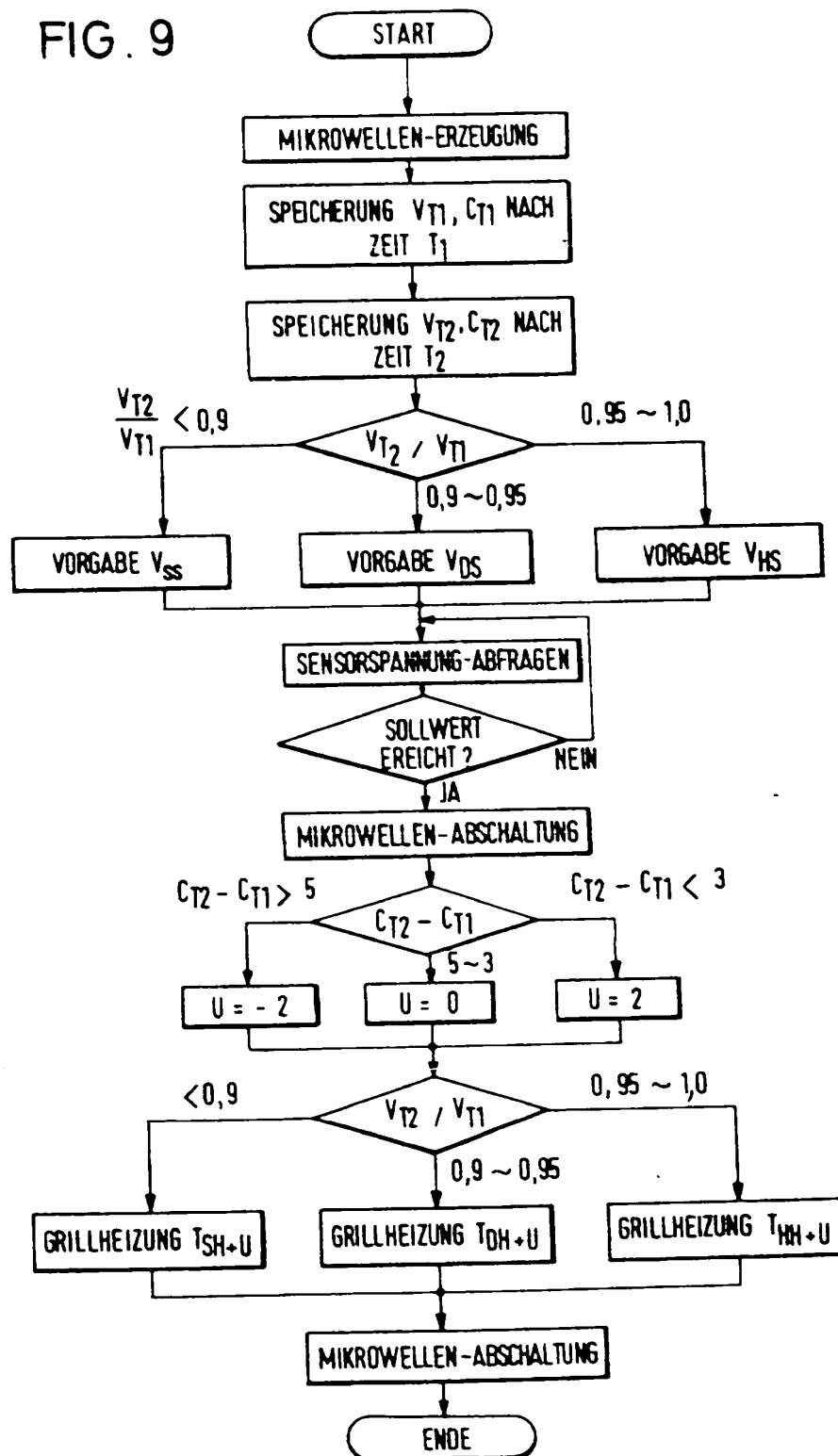


FIG. 9





9/9/1

DIALOG(R)File 351:Derwent WPI

(c) 2003 Thomson Derwent. All rts. reserv.

003584214

WPI Acc No: 1983-D2411K/198310

XPX Acc No: N83-042366

**Combined microwave oven and grill with microprocessor control - uses moisture and temp. detector to supply data controlling microwave and griller cooking regimes**

Patent Assignee: SHARP KK (SHAF )

Inventor: TANABE T

Number of Countries: 007 Number of Patents: 009

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
FR 2510239	A	19830128				198310 B
JP 58016128	A	19830129				198310
AU 8286239	A	19830127				198311
GB 2105876	A	19830330	GB 8220979	A	19820720	198313
DE 3226938	A	19830414	DE 3226938	A	19820719	198316
DE 3226938	C	19840426				198418
<b>US 4481394</b>	<b>A</b>	<b>19841106</b>	<b>US 82398548</b>	<b>A</b>	<b>19820715</b>	<b>198447</b>
CA 1190604	A	19850716				198533
GB 2105876	B	19851009				198541

Priority Applications (No Type Date): JP 81181662 A 19811111; JP 81114671 A 19810721; JP 81117278 A 19810727

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan	Pg	Main IPC	Filing Notes
FR 2510239	A		12		

Abstract (Basic): FR 2510239 A

Two detectors (7,8) are provided, one to measure the moisture level in the cooker atmosphere and the other the temp. of the ambient atmosphere. The data is accepted and processed by a microprocessor (15). The detectors give analogue electrical signals which are related to the type of food being processed by the microprocessor program in order to regulate the power and duration of microwave (9) and grill (10) cooking regimes.

The type of food being cooked is detected by the rate of variation of the signal from the moisture content detector (7), which is paced in the oven air outlet. The microprocessor is associated to a ROM in which preset cooking programmes are stored. The arrangement causes the cooking by the grill to be controlled as a function of time, as opposed to a function of weight, as is the procedure for microwave cooking.

6/ 9

Title Terms: COMBINATION; MICROWAVE; OVEN; GRILL; MICROPROCESSOR; CONTROL; MOIST; TEMPERATURE; DETECT; SUPPLY; DATA; CONTROL; MICROWAVE; GRILL; COOK ; REGIME

Derwent Class: Q74; X27

International Patent Class (Additional): F24C-007/08; H05B-006/68; H05B-011/00

File Segment: EPI; EngPI

Manual Codes (EPI/S-X): X27-C01; X27-C09